

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-113525

(43) 公開日 平成5年(1993)5月7日

| (51) Int.Cl. ⁵ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|---------------------------|------|---------|----------------------|--------|
| G 0 2 B 6/42 | | 7132-2K | | |
| G 0 1 J 1/02 | M | 7381-2G | | |
| G 0 2 B 6/00 | | | | |
| H 0 1 L 33/00 | M | 8934-4M | | |
| | | 9017-2K | | |
| | | | G 0 2 B 6/00 | B |
| | | | 審査請求 未請求 請求項の数2(全3頁) | |

(21) 出願番号 特願平3-301044

(22) 出願日 平成3年(1991)10月21日

(71) 出願人 000002945

オムロン株式会社

京都府京都市右京区花園土堂町10番地

(72) 発明者 堀江 教雄

京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オムロン株式会社内

(72) 発明者 高木 潤一

京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オムロン株式会社内

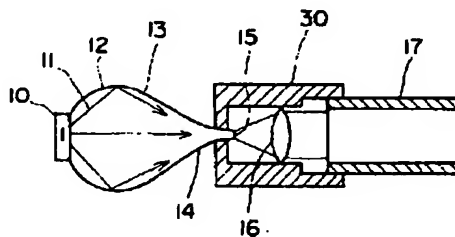
(74) 代理人 弁理士 稲本 義雄

(54) 【発明の名称】 光結合ユニットおよびそれを用いたファイバ光電センサ

(57) 【要約】

【目的】 L E Dと光ファイバの結合効率を改善する。

【構成】 内面に金又はアルミニウム等を蒸着し、L E D 1 0 の発散光を一方向に反射する反射領域 1 2 及び、反射光を収束する微小領域となっている光出射穴 1 5 を有する反射ユニット 1 2 で L E D 1 0 の光を集束し、光出射穴 1 5 からの出射光をレンズ 1 6 で集光して光ファイバ 1 7 に入射させる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光源及び光ファイバとの結合部において、一端にLED取り付け穴を有し、他の一端に微小領域を有し、前記微小領域の端面に微小面積の光出射穴を有する反射ユニット、及び前記光出射穴からの出射光を集光するレンズを有することを特徴とする光結合ユニット。

【請求項2】 一端にLED取り付け穴を有し、他の一端に微小領域を有し、前記微小領域の端面に微小面積の光出射穴を有する反射ユニット、及び前記光出射穴からの出射光を集光するレンズを有する光結合ユニットを備えることを特徴とするファイバ光電センサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、光源と光ファイバを高効率に結合する光結合ユニットに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来のLEDと光ファイバの結合方式としては、図4に示すように光ファイバ1の端面をLED2に直接結合する直接結合方式、又はLEDと光ファイバの間に凸レンズを設けたレンズ結合方式（図示せず）がある。

【発明が解決しようとする課題】

【0003】 しかしながら、「光通信素子工学」（工学図書、第141頁乃至第155頁）にも示されるように、直接結合方式は、光ファイバ1の端面にLED2を近づけると光ファイバ1への入射光が増加するので結合効率が上がるが、さらに近づけるとファイバの受光角を越える成分もコア内に入るようになり、これらはクラッド層へ抜け出るため、結合効率は上がらなくなる。また、レンズ結合方式も、レンズの位置によりコアからクラッド層へ抜け出る光が増加するか、又はコアに入射する光が減少するため、結合効率には限界があるという問題点があった。

【0004】 本発明は、従来の技術の有するこのような問題点を解決し、光源と光ファイバの結合効率を改善するために、光源からの発散光を一点に収束するための反射ユニット及び、該反射ユニットからの出射光を集光し、光ファイバに効率良く入射するレンズから成る光結合ユニットを提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために本発明の光結合ユニットにおいては、内面に金又は、アルミニウム等を蒸着した反射ユニットを有し、該反射ユニットの一端に設けられたLED取り付け穴に光源としてのLEDを取り付ける。該反射ユニットのLED発光領域近傍はLEDの発散光を一方に反射する反射領域を構成し、該反射ユニットの他の一端は断面が反射領域に比べて微小面積である微小領域を構成し、該微小領域の端面に微小面積の光出射穴を有する。前記反射ユニ

2

ットの微小領域の先端を、外箱の一端に取り付け、該外箱の内部にコリメートレンズを配置し、該外箱の他の一端に光ファイバを取り付ける。

【0006】 上記反射ユニットは、樹脂成型により一体成型されたユニット上部及びユニット下部の反射面に金又は、アルミニウム等を蒸着し、ユニット上部及びユニット下部を組み合わせたものでも良い。

【0007】 さらに、ユニット上部及びユニット下部に、それぞれコリメートレンズ取付け溝、LED取付け穴及び、光ファイバ取付け穴を設けるとより効果的である。

【0008】 上記構成の光結合ユニットは、ファイバ光電センサに用いることができる。

【0009】

【作用】 上記のように構成されたLEDと光ファイバの光結合ユニットは、LEDからの発散光を反射ユニットの反射領域により一方に反射し、反射ユニット端部の微小領域において反射光をさらに収束する。したがって、前記微小領域先端の光出射穴においては等価的点光源が得られ、さらに該等価的点光源からの光は、コリメートレンズによりコリメートされ、光ファイバに効率良く入射される。

【0010】 また、上記のように樹脂成型により一体成型され、コリメートレンズ取付け溝、LED取付け穴、及びファイバ取付け穴を有するユニット上部及びユニット下部を組み合わせれば、結合ユニットを簡単に製造し、組み立てることができる。

【0011】 この光結合ユニットをファイバ光電センサに用いると、効率的に光を光ファイバに入射させることができる。

【0012】

【実施例】 実施例について図面を参照して説明すると、図1において、LED10からランバート分布で出射される出射光11は、反射表面に金またはアルミニウム等を蒸着した反射ユニット13の反射領域12により反射され、該反射ユニット13の微小（小径）領域14で収束し、断面が微小な面積の光出射穴15から出射される。等価的点光源となる光出射穴15から出射された光は、外箱30に取り付けられたコリメートレンズ16によりコリメートされ、拡がりのないコリメート光となって効率良く光ファイバ17に入射させることができる。

【0013】 図2および図3に示される実施例では、樹脂成型で製作されたユニット上部20及びユニット下部21並びにコリメートレンズ26より成る高効率結合ユニット22においては、図1に示す実施例の反射ユニットに相当する内面に金またはアルミニウム等を蒸着した反射領域23を有し、該反射領域23の端部のLED取付け穴28にLED24を取り付ける。ユニット上部20及びユニット下部21の中央部のコリメートレンズ取付け溝25にコリメートレンズ26を嵌め込み、光

ファイバ取り付け穴27に光ファイバ28を取り付ける。この実施例においても、図1の実施例と同様に、LED24より出射された光を効率的に光ファイバ28に入射させることができる。

【0014】尚、本発明は、LED以外の発光素子を光源とする場合にも適用が可能である。

【0015】上記構成の光結合ユニットは、ファイバ光電センサに用いることができる。

【0016】

【発明の効果】本発明は、以上説明したように、微小面積の光出射穴を有する反射ユニットを介して光源からの光を光ファイバに入射させるようにしたので、この結合ユニットをファイバ光電センサに用いた場合、ファイバ光電センサの光源から発散された出射光を効率良く光ファイバに入射させることができ、これによりファイバ出射端からの出射光量が増加する。したがって、ファイバ光電センサの物体検出距離が伸び、また、物体検出距離を従来技術と同一にする場合は、検出光量を増幅するアンプ部においてゲインの余裕が生じ、耐ノイズ性、温度特性などの向上が図れるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光結合ユニットの一実施例の構成を示す縦断面図である。

【図2】本発明の光結合ユニットの他の実施例の構成を示す縦断面図である。

【図3】図2のユニット下部の構成を示す斜視図である。

【図4】従来技術によるLEDと光ファイバの結合方法を示す縦断面図である。

【符号の説明】

1、17、28 光ファイバ

2、10、24 LED

11 出射光

12、23 反射領域

13 反射ユニット

14 微小領域

15 光出射穴

16、26 コリメートレンズ

20 ユニット上部

21 ユニット下部

22 高効率結合ユニット

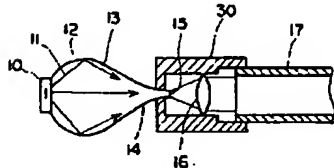
25 コリメートレンズ取り付け溝

20 27 光ファイバ取り付け穴

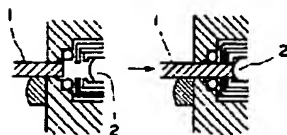
29 LED取り付け穴

30 外箱

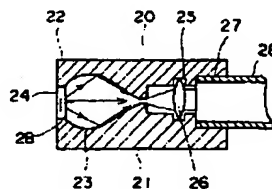
【図1】



【図4】



【図2】



【図3】

